

Corsi on-line per il calcolo tecnico-scientifico

Sara Bozzini, Maurizio Cremonesi

CILEA, Segrate

Abstract

Il corso di programmazione in Fortran per il calcolo scientifico intensivo è interamente disponibile on-line, ospitato su una personalizzazione della piattaforma didattica Open Source Moodle. Si presentano le motivazioni che hanno portato a questo risultato e le modalità di realizzazione. Altri corsi on-line a supporto del calcolo numerico intensivo potranno presto affiancarsi a questo se l'interesse verso questo tipo di iniziative continuerà a mostrarsi vivace.

The Fortran programming for high performance computing course is now available on-line, hosted on a customization of the Open Source learning platform Moodle. The reasons that brought to the project and the techniques used for realising it are sketched. On the basis of the interest other on-line courses on high performance computing techniques will readily become a reality.

Keywords: Fortran, Corsi on-line, Didattica e-learning, Moodle.

La formazione a distanza

Il CILEA organizza da diversi anni corsi di formazione in aula sulle tecniche di programmazione più adatte a sfruttare gli elaboratori di interesse in ambito tecnico-scientifico. L'interazione studente-docente realizzabile nell'ambito dei corsi di tipo frontale è immediata e efficace, particolarmente adatta per imparare velocemente nuove tecniche.

I corsi organizzati in aula tuttavia non possono sempre tener conto, per varie ragioni, di importanti differenze nella preparazione di base degli studenti. Inoltre le limitazioni temporali richiederebbero allo studente di svolgere le esercitazioni proposte dal docente con una rapidità di cui non ha ancora padronanza. A queste carenze può supplire una attività di formazione complementare che non risenta di stringenti vincoli temporali.

Gli strumenti comunicativi, informatici e software necessari alla fruizione dei corsi di formazione erogati via rete sono diventati negli ultimi anni sufficientemente economici da poter essere accessibili a una buona parte di popolazione, almeno di quella che sarebbe interessata allo sviluppo di programmi e all'utilizzo degli elaboratori di calcolo parallelo.

Alcuni vantaggi generali di questo tipo di corsi sono stati indicati nell'articolo precedente [1]; tra questi è la possibilità, per lo studente, di

dedicare all'attività formativa tutto il tempo necessario, con la frequenza e negli orari che preferisce. Questo è particolarmente apprezzato dai professionisti, che possono dedicare alle attività prioritarie tutta l'attenzione richiesta, con la sicurezza di non perdere comunque le lezioni di interesse. Ma anche gli studenti sono sempre più interessati a questa modalità di formazione, perché non necessita di spostamenti che potrebbero risultare onerosi e di difficile organizzazione e perché spesso hanno già tutti gli strumenti, sia tecnici che culturali, per seguire le lezioni senza alcun problema.

Per contro, l'interazione con i docenti non è solitamente immediata e si può dire che in generale la partecipazione a attività formative a distanza richiede più costanza, disciplina e motivazione di un corso frequentato in aula. Il pericolo è quindi una disaffezione all'attività formativa e un impegno non sufficiente.

La fruizione

I corsi di formazione on-line sono realizzati dal CILEA in modo da minimizzare i pericoli delineati. Le lezioni sono strutturate al meglio perché lo studente non si senta abbandonato, ma abbia sempre la percezione di poter essere seguito dai docenti e abbia soprattutto la possibilità di interagire con essi, ancorché in modalità differita, con gli strumenti di comunica-

zione via rete. Inoltre questi corsi sono fruibili con strumenti economici e facilmente reperibili.

Per seguire con profitto le attività formative a distanza del CILEA, oltre ad un minimo di auto determinazione, sono dunque sufficienti:

- un accesso a internet di tipo ADSL,
- un computer desktop o laptop con scheda audio e altoparlanti o cuffie,
- un browser internet: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, ...,
- il lettore di risorse PDF Adobe Reader,
- il plug-in Adobe Flash Player.

Avere installate le ultime versioni dei software, peraltro gratuiti, è raccomandabile, mentre non è necessario che il computer abbia prestazioni particolarmente avanzate.

Avere dimestichezza con l'uso del computer e la navigazione in internet è consigliabile, ma non indispensabile perché il personale CILEA è a disposizione degli iscritti ai corsi per risolvere via e-mail e telefono eventuali difficoltà di tipo tecnico.

Caratteristiche dei corsi

Le attività formative sono state divise in moduli. Ogni modulo può essere ulteriormente diviso per argomenti, ognuno dei quali si compone di:

- lezioni di teoria,
- esercizi guidati con soluzione,
- allegati stampabili a supporto delle lezioni e delle esercitazioni,
- test di autovalutazione,
- esercitazioni da sottoporre alla valutazione dei docenti,
- forum per risolvere i problemi inerenti il corso e consultare le risposte già date ad altri studenti.

Ogni corso è ulteriormente arricchito da istruzioni e consigli per affrontare al meglio l'attività formativa.

Novità

Da quest'anno sono disponibili on-line tutti i moduli dei corsi di programmazione Fortran, di cui si riferisce più avanti.

Inoltre, ogni studente ha accesso al supporto didattico (forum).

I corsi "Servizio di Grafica ad Alte Prestazioni a Distanza" e "Programmare in Fortran - Corso DEMO", sono fruibili previa registrazione gratuita alla piattaforma *Corsi online CILEA* (<http://elearning.cilea.it/>).

Il primo corso è di interesse specifico degli utenti degli elaboratori CILEA.

Il secondo è di interesse più generale e permette di farsi un'idea di come si presenta e come si può frequentare il corso di programmazione Fortran on-line. Infatti in questo corso gratuito è presentata la struttura del corso Fortran in maniera completa, mentre, a scopo dimostrativo, solo alcuni contenuti didattici sono accessibili.

Il Fortran per il calcolo scientifico intensivo

Il corso non richiede prerequisiti particolari, anche se una conoscenza generica dei calcolatori e della programmazione è consigliata.

Nei contenuti l'attività formativa privilegia la pratica piuttosto che la teoria della programmazione. Infatti dopo una breve presentazione dell'evoluzione storica del linguaggio, si citano i principali compilatori e si danno le istruzioni per installare il software gratuito che permette di portare a termine le esercitazioni che saranno proposte.

Il corso comprende i moduli: base, intermedio A, intermedio B e approfondimenti.

Il *modulo base* illustra le istruzioni più utilizzate e i costrutti di base del linguaggio, indispensabili a saper interpretare e sviluppare programmi di calcolo procedurale semplici ma efficaci.

Il modulo *intermedio A* permette di approfondire l'utilizzo delle procedure, molto importanti per una buona programmazione strutturata. La padronanza delle potenzialità che le procedure Fortran posseggono permette un considerevole risparmio di fatica nello sviluppo dei codici. Vengono presentate inoltre le strutture dati e le tecniche che permettono di maneggiarle con efficacia; questo è importante perché la complessità dei fenomeni fisici e matematici da modellizzare richiede sempre più spesso la creazione di strutture dati complesse e affidabili. Infine si illustrano le tecniche per gestire al meglio la memoria e quindi le strutture dati più onerose; la gestione dinamica e flessibile della memoria riveste un ruolo di grande importanza nello sviluppo di codici di calcolo efficienti.

Il modulo *intermedio B* è di particolare interesse per saper controllare la precisione numerica dei risultati e per gestire al meglio il salvataggio e la presentazione dei dati. La portabilità da una piattaforma di calcolo all'altra della precisione desiderata è un argomento spesso trascurato ma evidentemente importante per chiunque basi le proprie attività sui risultati numerici. Inoltre la conoscenza delle modalità

più efficienti per salvare e leggere i dati è fondamentale per minimizzare i tempi persi nelle operazioni di scrittura e lettura, tanto più importante quanto più il calcolatore è veloce a effettuare calcoli numerici. In questo modulo viene anche illustrata la sintassi Fortran più adatta a interfacciare il linguaggio con il C/C++.

Il Fortran si sta avviando, anche se non è ancora molto noto, a diventare un linguaggio di programmazione ad oggetti vero e proprio; il *modulo approfondimenti* introduce, con esempi accessibili, a queste tematiche. Inoltre si fornisce una presentazione, accessibile a chiunque, del calcolo parallelo e del linguaggio HPF, variante "ad alte prestazioni" del Fortran.

Non è stato indolore preparare il materiale didattico per il corso Fortran a distanza, soprattutto da parte di docenti abituati a esporre gli argomenti in aula. Per questo ci si è avvalsi della collaborazione dei colleghi esperti di didattica e-learning.

In un corso in modalità e-learning infatti è necessario affrontare problematiche didattiche diverse da quelle che si presentano in aula. In particolare i concetti teorici devono essere illustrati senza avere un riscontro diretto e in tempo reale da parte dei destinatari sull'efficacia della comunicazione. Allo stesso tempo si pone il problema dell'assistenza agli studenti nei momenti di verifica dell'apprendimento, in particolare durante lo svolgimento delle esercitazioni. Un'ulteriore questione riguarda i tempi di studio: mentre in aula i tempi per l'apprendimento sono ravvicinati (il corso è concentrato in pochi giorni consecutivi) e comuni a tutta la classe, nel corso a distanza ogni studente è libero di decidere quando e per quanto tempo studiare, creando un suo percorso di apprendimento personalizzato, di cui il docente deve tenere conto.

Allo scopo di affrontare queste problematiche è stato progettato un corso articolato in momenti di formazione individuale e in momenti di confronto con i docenti.

Il materiale didattico che costituisce le lezioni del corso Fortran on-line è costituito da un testo dettagliato, accompagnato da un commento audio, non eccessivamente articolato, realizzato dai docenti; questo ha lo scopo ovvio di poter aggiungere dettagli che rendono più comprensibile il testo, ma permette anche allo studente di conoscere i docenti, anche se in modo virtuale.

Il corso fornisce agli studenti altri importanti strumenti: le prove di autovalutazione, la correzione delle esercitazioni e il supporto didattico. Le prove di autovalutazione sono sostanzialmente dei quiz che lo studente può provare a risolvere alcune volte e servono a dare la corretta percezione di quanto bene è stato assimilato l'argomento appena studiato. Se l'argomento risulta poco chiaro, si può consultare il forum del supporto didattico per cercare chiarimenti o sottoporre all'attenzione dei docenti i propri dubbi. Quando lo studente è ragionevolmente sicuro della propria preparazione, può affrontare le esercitazioni che vengono proposte e sottometterle alla correzione dei docenti, che risponderanno per via telematica, accompagnando il giudizio con commenti e consigli appropriati.

Il corso Fortran on-line del CILEA è quindi un'offerta formativa completa, non si riduce alla presentazione di materiale multimediale, ma coinvolge studenti e docenti in attività volte ad acquisire le conoscenze richieste nel più breve tempo possibile e risolvere i problemi che possono presentarsi.

Sulla base dell'esperienza acquisita per il corso Fortran e tenendo conto delle risposte che gli studenti ci hanno dato e ci daranno, nei prossimi mesi si intende realizzare la fruizione a distanza di altri corsi di programmazione tecnico-scientifica, sia di quelli tradizionalmente in calendario [2], sia di altri di interesse per la nostra utenza.

Bibliografia

- [1] M. Cremonesi, "Corsi CILEA on-line di programmazione Fortran", *Bollettino del CILEA*, n. 112, dicembre 2008.
- [2] URL: <http://www.cilea.it>